

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Detail 1(1- 2)



*Publication No.* : 1020020033303 (20020506)

*Application No.* : 1020000063961 (20001030)

*Title of Invention* : DEVICE FOR RECOGNIZING POSITION OF ROBOT IN ROBOT SOCCER GAME APPLIANCE

*Document Code* : A

*IPC* : A63F 7/06

*Priority* :

*Applicant* : ROCCER CO., LTD.

*Inventor* : HONG, SEOK GWAN , KWAK, YUN GEUN , LEE, JEONG HAK , YOON, SEOK JUN

**Abstract :**

**PURPOSE:** A device for recognizing a position of a robot in a robot soccer game appliance is provided to help a user to enjoy a more well organized robot soccer game by measuring the position of the robot at real time.

**CONSTITUTION:** The device for recognizing a position of a robot in a robot soccer game appliance comprises: a position informing order sending device(122) installed at an appropriate position of a field to send a position informing order to at least two player robots; a position informing order receiving device installed in each player robot; an ultrasonic signal generator installed in the each player robot; a robot control device installed in the each robot for driving the ultrasonic signal generator by decoding the received position informing order; at least two ultrasonic signal receiving device installed at different positions of the field; a timer for measuring a time from an operation starting time point of the position informing order sending device to an ultrasonic signal receiving time point; and a field control device for recognizing the position of the player robots by substituting a measured time value for a predetermined calculation formula.

© KIPO 2002

**Legal Status :**

1. Appliaction for a patent (20001030)
2. Decision on a registration (20030925)

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. <sup>7</sup>  
A63F 7/06

(11) 공개번호 특2002 - 0033303  
(43) 공개일자 2002년05월06일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0063961  
(22) 출원일자 2000년10월30일

(71) 출원인 (주)로커  
이정학  
대전 유성구 도룡동 3-1 관리동

(72) 발명자 홍석관  
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과  
윤석준  
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과  
곽윤근  
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과  
이정학  
대전광역시 유성구 전민동 EXPO아파트 208동 1202호

(74) 대리인 김정국  
박승문  
조용식

심사청구 : 있음

(54) 로봇 축구 게임기에서 로봇 위치 인식 장치

요약

본 발명은 식물 로봇 축구 게임의 주체가 되는 개개의 선수 로봇의 위치를 실시간으로 인식할 수 있도록 함으로써 현재 조작되는 선수 로봇에 주어진 명령 이외에 개개의 선수 로봇의 위치까지를 고려하여 협동 알고리즘을 운용할 수 있도록 하고 이에 따라 보다 짜임새 있는 축구 게임을 즐길 수 있도록 한 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치에 관한 것이다.

본 발명은 경기장에 적소에 설치되며, 상기 경기장에 수용된 적어도 2개 이상의 선수 로봇에 위치 알림 명령을 무선 데이터의 형태로 전달하는 위치 알림 명령 송출 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령을 수신하는 위치 알림 명령 수신 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 자기의 위치를 알리는 초음파 신호를 출력하는 초음파 신호 발생 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령 수신 수단에서 수신된 위치 알림 명령을 해독하여 상기 초음파 신호 발생 수단을 구동시키는 로봇 제어 수단 및 상기 경기장의 서로 다른 위치에서 상기 초음파

신호를 수신하는 적어도 2 개 이상의 초음파 신호 수신 수단; 상기 위치 알림 명령 발생 수단과 동기되어 동작하여 상기 각각의 초음파 신호 수신 수단에 상기 초음파 신호가 수신되기까지의 시간을 측정하는 계시 수단 및 상기 계시 수단의 계시 결과를 미리 정해진 거리 계산식에 대입하여 상기 선수 로봇의 경기장 내에서의 위치를 인식하는 경기장 제어 수단을 포함하여 이루어진다.

대표도

도 1

색인어

로봇, 축구, 게임, 위치, 인식, 초음파

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 로봇 축구 게임기의 일 실시예에 따른 외관을 개략적으로 보인 사시도,

도 2는 도 1에 도시한 로봇 축구 게임기의 일부를 확대해서 보인 사시도,

도 3은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치의 일 실시예에 따른 선수 로봇의 외관을 개략적으로 보인 사시도,

도 4는 도 3에서 위치 알림 명령 수신기의 배치 구조를 보인 평면도,

도 5는 본 발명에서 초음파 발신기의 동작 원리를 설명하기 위한 도,

도 6은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치가 구현되는 경기장의 전기적인 구성을 보인 블록도,

도 7은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치가 구현되는 선수 로봇의 전기적인 구성을 보인 블록도,

도 8은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치에서 경기장 제어 과정을 설명하기 위한 플로우차트,

도 9는 본 발명의 로봇 위치 인식 장치에서 선수 로봇 제어 과정을 설명하기 위한 플로우차트이다.

\*\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

100: 경기장, 110: 경기장 바닥,

120: 경기장 측벽, 122: 위치 알림 명령 송신기,

124: 초음파 수신기, 130: 골대,

140: 공, 150: 조이스틱,

160: 조작 버튼, 170: 금전 투입구,

180: 경기장 제어부, 181: 금전투입 감지부,

182: 키입력부, 183: 골인 감지부,

184: 조이스틱 입력부, 185: A/D 변환부,  
190: 초음파 수신부, 191: 타이머,  
192: 음향 출력부, 193: 표시부,  
194: 공 투입부, 195: 이동 명령 송신부,  
196: 위치 알림 명령 송신부, 200: 부대 시설,  
202: 기둥, 204: 가로대,  
210: 스피커, 220: 전광판,  
230: 이동 명령 송신기, 300: 선수 로봇,  
310: 몸체, 312: 지지 롤러,  
320: 바퀴, 322: 림,  
324: 트레드, 330: 이동 명령 수신기,  
340: 위치 알림 명령 수신기, 350, 360: 초음파 발신기,  
352, 362: 반사체, 380: 로봇 제어부,  
381: 이동 명령 수신부, 382: 초음파 발신부,  
383: 모터 구동부, 384: 좌측 모터,  
385: 우측 모터, 386: 위치 알림 명령 수신부,  
400: 베이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로봇 축구 게임기에서 로봇 위치 인식 장치에 관한 것으로, 특히 실물 로봇 축구 게임의 주체가 되는 선수 로봇의 위치를 실시간으로 인식할 수 있도록 한 로봇 축구 게임기에서 로봇 위치 인식 장치에 관한 것이다.

잘 알려진 바와 같이 축구는 단순한 규칙과 장비로 인해 전 세계인이 함께 보고 즐기는 스포츠 경기이다. 그리고, 이러한 축구 경기를 전자 오락실 내에서 실물 로봇을 조작하여 즐길 수 있도록 하는 게임기가 대한민국 특허공개번호 2000-24324호(2000년 5월 6일 공개, 이하 '선행 기술'이라 한다)에 제안되어 있는 바, 상기 선행 기술에서는 로봇 축구 게임기를 이루는 외관 구성, 골인 감지 및 경기장 내의 골 투입과 관련된 구성 및 선수 로봇의 외관 구성을 비교적 상세하게 개시하고 있다. 그렇지만, 상기한 선행 기술은 각 선수 로봇의 위치를 어떻게 검출하여 각 선수 로봇을 제어할 지에 관해서는 어떠한 개시도 되어 있지 않은 실정이다.

한편, 시중에 출시되고 있는 개개의 로봇 축구 게임기에서는 한 팀에 적어도 2개 또는 3개의 선수 로봇이 협동하여 게임을 진행하게 되는데, 일 시점에 한 사람이 직접 조종할 수 있는 선수 로봇이 1개에 불과하기 때문에 2인이 서로 경쟁하거나 1인이 게임을 하는 경우에 나머지의 선수 로봇은 어쩔 수 없이 직접 조종되는 선수 로봇과 협동해야만 한다.

그러나, 종래의 축구 게임기에서는 개개의 선수 로봇의 위치를 인식할 수 있는 장치가 구비되어 있지 않기 때문에 개개의 선수 로봇이 어느 위치에 있는 지에 관계없이 현재 조작되는 선수 로봇에 주어진 명령에 의거하여 나머지의 선수 로봇에 대한 협동 알고리즘이 운용되고 있어서 많은 경우에 개개의 선수 로봇이 아주 엉뚱한 행동을 하는 등 축구 게임의 흥미를 반감시키는 문제점이 있었다.

또한, 선수 로봇이 현재 처한 위치와 방향을 인식하지 못하기 때문에 선수 로봇을 조작하는 명령도 선수 로봇 중심이 아닌 경기장 중심으로 이루어지게 됨으로써 게임자의 조작 방향 인식에 혼란이 발생하는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 실물 로봇 축구 게임의 주체가 되는 개개의 선수 로봇의 위치를 실시간으로 인식할 수 있도록 함으로써 현재 조작되는 선수 로봇에 주어진 명령 이외에 개개의 선수 로봇의 위치까지를 고려하여 협동 알고리즘을 운용할 수 있도록 하고 이에 따라 보다 짜임새 있는 축구 게임을 즐길 수 있도록 한 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치를 제공하는데 있다.

전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치는 경기장에 적소에 설치되며, 상기 경기장에 수용된 적어도 2개 이상의 선수 로봇에 위치 알림 명령을 무선 데이터의 형태로 전달하는 위치 알림 명령 송출 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령을 수신하는 위치 알림 명령 수신 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 자기의 위치를 알리는 초음파 신호를 출력하는 초음파 신호 발생 수단; 상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령 수신 수단에서 수신된 위치 알림 명령을 해독하여 상기 초음파 신호 발생 수단을 구동시키는 로봇 제어 수단 및 상기 경기장의 서로 다른 위치에서 상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 2개 이상의 초음파 신호 수신 수단; 상기 위치 알림 명령 발생 수단과 동기되어 동작하여 상기 각각의 초음파 신호 수신 수단에 상기 초음파 신호가 수신되기까지의 시간을 측정하는 계시 수단 및 상기 계시 수단의 계시 결과를 미리 정해진 거리 계산식에 대입하여 상기 선수 로봇의 경기장 내에서의 위치를 인식하는 경기장 제어 수단을 포함하여 이루어진다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하에는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치에 대해 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 로봇 축구 게임기의 일 실시예에 따른 외관을 개략적으로 보인 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시한 로봇 축구 게임기의 일부를 확대해서 보인 사시도이다. 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 로봇 축구 게임기는 크게 선수 로봇(300), 선수 로봇(300)이 수용되어 축구 게임이 수행되는 경기장(100), 경기장(100)을 소정의 높이로 지지하는 베이스(400) 및 경기장(100)의 적소에 설치되어 경기와 관련된 각종 사항을 안내하는 부대 시설(200)로 이루어질 수 있다.

전술한 구성에서, 경기장(100)의 바닥(110)은 대략적으로 장방형으로 구성되며, 경기장 바닥(110)의 각 변에는 선수 로봇(300)이나 공(140)이 경기장 바닥(110)에서 이탈되지 못하도록 측벽(120)이 설치되어 있다. 경기장(100)을 길이 방향으로 마주하는 각 측벽(120)에는 골대로 기능하는 소정 크기의 구멍(130)이 형성되어 있으며, 이러한 골대(130)은 베이스(400)에 설치된 골인 감지기(미도시) 및 공 자동 공급기(미도시)와 연결되어 있다.

부대 시설(200)은 경기장 측벽(120)의 중앙 양측에 설치된 기둥(202), 기둥(202) 사이를 가로지르는 가로대(204), 가로대(204)에 장착되어 득점과 같은 게임 진행 상황을 표시하는 전광판(220) 및 게임과 관련한 각종 효과 음향을 출력하는 스피커(230)를 포함하여 이루어질 수 있다.

경기장(100)의 적소, 예를 들어 측벽(120)에는 각각의 선수 로봇(300)에게 자기의 위치를 알릴 것을 명령하는 위치 알림 명령 송신기(122)가 적어도 하나 이상 설치되어 있는 바, 본 실시예에서는 선수 로봇(300)에 설치된 위치 알림 명령 수신기(후술)의 설치 높이와 대략 일치하도록 측벽(120)의 상단에 설치되어 있고, 또한 다른 선수 로봇(300)에 의한 물리적인 간섭으로 인하여 통신 경로가 차단될 수 있음을 감안하여 측벽(120)을 빙 둘러서 다수개 설치되어 있다. 경기장(100)의 적소, 예를 들어 측벽(120)에는 각각의 선수 로봇(300)이 자기의 위치를 알리기 위해 발사하는 초음파를 수신하기 위한 초음파 수신기(124)가 적어도 2개조 이상 설치되어 있다. 도 1에서 또한 선수 로봇(300)의 적소, 예를 들어 전방과 후방에서 서로 다른 주파수로 동시에 초음파를 송출하는 실시예에 대응하여 전방 위치 검출용(124a)과 후방 위치 검출용(124b)의 초음파 수신기(124)가 1개조를 이루고 있으며, 더욱이 각 방향의 위치 검출용 초음파 수신기(124a), (124b)의 경우에도 검출 실패가 발생하지 않도록 상하로 2개를 설치하고 있다. 도 1의 실시예에서는 이러한 초음파 수신기(124)가 총 6개조가 설치되어 있다. 도 1에서 미설명 부호 230은 게임기의 적소, 예를 들어 전광판(220)의 하단에 경기장(100)을 조망할 수 있도록 설치되어 선수 로봇(300)에 이동 명령을 하달하는 이동 명령 송신기를 나타내는 바, 이러한 이동 명령 송신기(230)는 적외선 송신기로 구현될 수 있다.

도 3은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치의 일 실시예에 따른 선수 로봇의 외관을 개략적으로 보인 사시도이고, 도 4는 도 3에서 위치 알림 명령 수신기의 배치 구조를 보인 평면도이고, 도 5는 본 발명에서 초음파 발신기의 동작 원리를 설명하기 위한 도이다. 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 선수 로봇(300)은 크게 로봇을 구성하는 각종 부품이 탑재된 몸체(310), 몸체(310)의 양측에 설치되어 몸체(310)를 이동시키는, 예를 들어 한 쌍의 바퀴(320), 몸체(310)의 적소, 예를 들어 상부에 탑재되어 이동 명령 송신기(230)로부터의 명령을 수신하는 이동 명령 수신기(330), 몸체(310)의 적소, 예를 들어 상부에 탑재되어 위치 알림 명령 송신기(122)로부터의 위치 알림 명령을 수신하는 위치 알림 명령 수신기(340) 및 몸체(310)의 적소, 예를 들어 상부에 설치되어 자기의 위치를 알리는 초음파 신호를 송출하는 초음파 발신기(350), (360)를 포함하여 이루어진다.

전술한 구성에서, 바퀴(320)는 경기장 바닥(110)과의 마찰력을 높여서 순간 제동성 등의 조작 성능을 제고시키고 표면이 닳았을 경우 이를 손쉽게 교체할 수 있도록 하기 위해 경질재로 이루어진 림(rim)(322)과 림(322) 둘레에 장착되어 경기장 바닥(110)과 직접 접촉되는 고무 재질의 트레드(tread)(324)로 구성하는 것이 바람직하다. 또한, 몸체(310)가 좌우 측의 두 개의 바퀴(320)만에 의해 지지되어 전후 방향으로 기우는 것을 방지하기 위해 몸체(310)의 적소, 예를 들어 후방 하단의 중앙에 바퀴(320)와 같은 수평면에서 회전하는 지지 롤러(312)를 설치하는 것이 바람직하다.

한편, 위치 알림 명령 수신기(340)는 다른 선수 로봇(300)에 의한 물리적인 간섭이 발생할 수 있음을 고려하여 다수개, 예를 들어 총 8개를 방사상으로 배치하는 것이 바람직하다. 더욱이, 이동 명령 송신기(230)에서 출력되는 신호에 의한 간섭을 가급적 줄이기 위해 상방보다는 전방에 대해 수신 감도가 가장 높아지는 구조로 하는 것이 바람직하다. 초음파 발신기(350), (360)의 경우에는 하나만을 설치할 경우에 위치만이 검출되고, 2개를 설치해야 비로소 선수 로봇(300)의 방향까지 검출할 수 있기 때문에 2개를 설치하는 것이 바람직한 바, 본 실시예에서는 몸체(310)의 전방 및 후방에 각각 하나씩 설치하고 있다. 이 경우에 초음파가 사방으로 분산되는 것을 방지하기 위해 각각의 초음파 발신기(350), (360)의 상부에 갓을 뒤집은 형태의 반사체(352), (362)를 설치하는 것이 바람직하다. 도 5에 도시한 바와 같이, 각각의 초음파 발신기(350), (360)에서 수직 상방으로 출력된 초음파가 이러한 반사체(352), (362)에 의해 반사된 후에 수평 방향으로 굴절되어 출력됨으로써 초음파 수신기(124)를 향하게 된다.

도 6은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치가 구현되는 경기장의 전기적인 구성을 보인 블록도이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 로봇 위치 인식 장치가 구현되는 경기장(100)의 전기적인 구성은 게임에 필요한 금전의 투입을 감지하는 금전 투입 감지부(181), 게임 시작과 게임 인원의 입력, 직접 조종하고자 하는 선수 로봇(300)의 선택 또는 조종될 선수 로봇(300)에 대한 제자리 돌기 명령 등을 입력하기 위한 키입력부(182), 골인 감지부(183), 경기장(100) 내에 공(140)을 투입하는 공 투입부(194), 각각의 선수 로봇(300)에 대한 이동 명령을 소정의 주파수로 변조한 후에 적외선의 형태로 출력하는 이동 명령 송신부(195), 각각의 선수 로봇(300)에 대한 위치 알림 명령을 소정의 주파수로 변조한 후에 적외선의 형태로 송신하는 적외선 송신부(196), 게임과 관련된 각종 상황을 디스플레이 하는 표시부(193), 게임과 관련한 각종 효과 음향을 스피커(210)를 통하여 출력하는 음향 출력부(192), 선수 로봇(300)에서 발사된 초음파를 수신하는 초음파 수신부(190), 위치 알림 명령 송신부(196)를 통한 위치 알림 명령 송신 시점부터 초음파 수신부(190)에 신호가 수신되기까지의 시간을 측정하는 타이머(191) 및 전술한 각 부분을 총괄적으로 제어하는 경기장 제어부(180)를 포함하여 이루어질 수 있다.

전술한 구성에서, 위치 알림 명령 송신부(196)는 상기한 바와 같이 경기장 측벽(120)에 설치된 다수의 위치 알림 명령 송신기(122)를 포함하여 이루어질 수 있고, 이동 명령 송신부(195)는 전광판(220)의 하부에 설치된 이동 명령 송신기(230)를 포함하여 이루어질 수 있다. 초음파 수신부(190)도 상기한 바와 같이 전방 위치 검출용과 후방 위치 검출용이 구비될 수 있고, 더욱이 이들이 한 조를 이루어 다수의 조가 구비될 수 있는 바, 타이머(191)는 각각의 위치 검출용 초음파 수신기(124a), (124b)에 하나씩 구비될 수 있을 것이다. 이 경우에, 전방 위치 검출용과 후방 위치 검출용 초음파 수신부(190)는 각각 자기가 담당하는 주파수 대역의 신호만을 검출하는 필터(미도시)를 구비하고 있어야 할 것이다.

도 7은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치가 구현되는 선수 로봇의 전기적인 구성을 보인 블록도이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 선수 로봇의 전기적인 구성은 경기장(100)의 이동 명령 송신부(195)로부터 출력되는 적외선 신호를 수신하여 복조하는 이동 명령 수신부(381), 경기장(100)의 위치 알림 명령 송신부(196)로부터 출력되는 적외선 신호를 수신하여 복조하는 위치 알림 명령 수신부(386), 자기의 위치 알림 신호를 초음파의 형태로 발사하는 초음파 발신부(382), 좌우측 바퀴(320)를 각각 구동하는 좌측 모터(384)와 우측 모터(385), 각 모터(384), (385)를 구동하는 모터 구동부(383) 및 선수 로봇(300)의 전반적인 동작을 제어하는 로봇 제어부(380)를 포함하여 이루어질 수 있다.

전술한 구성에서, 이동 명령 수신부(381)는 이동 명령 수신기(330)를 포함하여 이루어질 수 있고, 위치 알림 명령 수신부(386)도 또한 상기 다수의 위치 알림 명령 수신기(340)를 포함하여 이루어질 수 있으며, 초음파 발신부(382)는 상기 각각의 초음파 발신기(350), (360)를 포함하여 이루어질 수 있다.

이하에는 본 발명의 로봇 위치 인식 장치의 동작에 대해서 상세하게 설명한다.

도 8은 본 발명의 로봇 위치 인식 장치에서 경기장 제어 과정을 설명하기 위한 플로우차트인 바, 경기장 제어부(180)가 주체가 되어 수행됨을 밝혀 둔다.

단계(S10)에서는 게임에 요구되는 금전이 투입되었는지를 판단하고, 요구되는 금전이 투입된 경우에는 단계(S12)로 진행하여 전광판(220)을 구성하는 표시부(193)의 내용을 업데이트시키게 된다. 다시 단계(S14)에서는 키입력부(182)를 통해 제공되는 신호에 의거하여 게임자가 직접 조종하고자 선택한 선수 로봇(300)을 판별하고, 단계(S16)에서는 직접 조종될 선수 로봇(300)에 대한 조이스틱 명령, 즉 방향 및 속도 명령을 입력받는다.



단계(S18)에서는 이렇게 입력된 조이스틱 명령을 매핑(mapping)하는데, 매핑이란 아날로그 조이스틱과 관련하여 고려되는 것으로 조이스틱(150)의 자유단부를 경기장 바닥(120), 즉 수평면상에 투사시키고, 조이스틱(150)의 고정단부와 경기장 바닥(120)에 투사된 점을 연결하는 벡터를 구하는 작업을 말하는데, 이렇게 구해진 벡터의 크기와 방향을 각각 조종될 선수 로봇(300)의 속도와 진행 방향으로 취하게 된다.

다음으로, 단계(S19)에서는 위치 알림 명령 송신부(196)에 제어 명령을 하달하여 위치 알림 명령을 발사하도록 하고, 이와 동시에 타이머(191)를 작동시켜 초음파 수신부(190)를 통해 초음파가 수신되기까지의 시간을 측정하게 된다. 다음으로, 단계(S20)에서는 초음파 수신 시점까지의 시간에 의거하여 선수 로봇(300)의 현재의 위치 및 방향을 결정하게 된다.

이 과정을 좀 더 상세히 설명하면, 경기장 제어부(180)에서는 소정의 주기마다 각 선수 로봇(300)에 자기의 위치를 알릴 것을 지시하는 위치 알림 명령을 예를 들어 패킷 형태로 변환한 후에 위치 알림 명령 송신부(196)에 제공하게 되는데, 위치 알림 명령 송신부(196)에서는 이렇게 제공된 패킷 데이터를 소정의 주파수로 변조한 후에 적외선의 형태로 출력하게 된다.

도 9는 본 발명의 로봇 위치 인식 장치에서 선수 로봇 제어 과정을 설명하기 위한 플로우차트인 바, 각각의 선수 로봇(300)이 주체가 되어 수행함을 밝혀 둔다. 단계(S30)에서 각각의 선수 로봇(300)은 위치 알림 명령 수신부(386) 또는 이동 명령 수신부(381)를 통해 제어 명령 패킷을 수신한 후에 복조하여 로봇 제어부(380)에 전달하고, 단계(S32)에서 로봇 제어부(380)는 제공된 패킷 데이터를 해독하여 먼저 자기에 대한 명령인 지를 ID를 비교하여 판단하게 된다. 단계(S32)에서의 판단 결과, ID가 일치하는 경우, 즉 자기에 대한 명령인 경우에는 단계(S34)로 진행하여 수신된 명령이 위치 알림 명령인 지 아니면 이동 명령인 지를 판단한다. 단계(S34)에서의 판단 결과, 위치 알림 명령인 경우에는 단계(S52) 및 단계(S54)를 수행하여 미리 정해진 시간 동안 초음파 발신부(382)를 구동하여 자기의 위치를 알리게 된다. 이 과정에서, 전방 초음파 발신기(350)에서 출력되는 초음파 신호와 후방 초음파 발신기(350)에서 출력되는 초음파 신호의 주파수를 다르게 하여 동시에 출력하게 된다.

이와 같이 하여 초음파 신호가 출력된 후에 경기장 제어부(180)에서는 타이머(191)를 통해 측정된 시간을 아래의 수식 1에 대입한 후에 이를 기하학적으로 처리하여 당해 선수 로봇의 전방 위치와 후방 위치를 인식할 수 있게 된다.

수학식 1

$$\text{거리[L]} = \text{도달 시간(t)} * \text{초음파의 전달 속도(sound\_speed)}$$

다시 도 8로 돌아가서, 단계(S22)에서는 이렇게 결정된 각각의 선수 로봇(300)에 대한 위치와 방향 정보, 직접 조종될 선수 로봇(300)에 주어진 명령을 미리 정해진 협동 알고리즘에 대입하여 각각의 선수 로봇(300)에 대한 이동 명령을 생성한 후에 단계(S24)로 진행하여 각각의 선수 로봇(300)에 대해 출력하게 된다. 그리고, 전술한 과정은 단계(S26)에서 게임 완료 상황이 성숙될 때까지 반복된다.

다시 도 9로 돌아가서, 이렇게 하여 각각의 선수 로봇(300)에 대한 이동 명령이 출력되면 로봇 제어부(380)는 단계(S34)에서 이를 확인하고, 단계(S40)로 진행하여 자기에 대해 제공된 이동 명령에 따른 속도 프로파일을 생성한다. 여기에서 속도 프로파일은 조이스틱(150)을 통해 계단 입력이 들어오는 경우에 일정 시간 동안 선형적으로 속도를 증가시킨 후에 입력이 유지되는 시간만큼 등속으로 유지되도록 하고, 다시 조이스틱(150)이 원점으로 돌아오는 경우에 역시 일정 시간 동안 속도를 선형적으로 감소시키는 작업을 말한다.

다시 단계(S42)에서는 이렇게 생성된 속도 프로파일에 따라 모터 구동부(383)에 제어 신호를 출력하여 좌측 모터(384) 및 우측 모터(385)를 구동하게 된다. 여기에서, 제자리 회전의 경우에는 일측 모터는 정방향으로 회전시키고 타측 모터는 역방향으로 회전시킴으로써 수행될 수 있다.

본 발명의 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치는 전술한 실시예에 국한되지 않고 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있을 것인 바, 예를 들어, 이동 명령 송신기(230)의 개수와 설치 위치, 위치 알림 명령 송신기(122)의 개수와 설치 위치 등을 적절하게 변경하는 것이 가능할 것이고, 이에 대응하여 위치 알림 명령 수신기(340)의 개수와 설치 및 이동 명령 수신기(330)의 설치 위치 등을 적절하게 변경할 수 있을 것이다. 나아가, 전술한 실시예에서는 위치 알림 명령 송신부(196)와 이동 명령 송신부(195)를 별개로 구성하여 운용하고 있는 바, 이 둘을 하나로 통합, 즉 전광판(220) 하부에 설치된 이동 명령 송신기(230)로 통합하여 운용하는 것도 가능할 것이다. 또한, 사용되는 초음파의 주파수를 하나로 운용할 수도 있을 것인 바, 이 경우에는 전방 위치 검출용 초음파의 발사 시점과 후방 위치 검출용 초음파의 발사 시점을 다르게 하면 될 것이다. 물론, 경기장(100)과 각각의 선수 로봇(300) 사이에 송수신되는 신호의 형태를 적외선이 아닌 고주파(Radio Frequency)로 할 수도 있을 것이다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치에 따르면, 개개의 선수 로봇의 위치를 실시간으로 인식할 수 있기 때문에 로봇 중심의 제어가 가능하게 되어 게임자가 조이스틱을 쉽게 조작할 수 있게 되고, 협동 알고리즘을 보다 짜임새 있고 다양하게 구성할 수 있는 기반이 구축됨으로써 게임의 흥미를 가일층 높일 수가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

경기장에 적소에 설치되며, 상기 경기장에 수용된 적어도 2개 이상의 선수 로봇에 위치 알림 명령을 무선 데이터의 형태로 전달하는 위치 알림 명령 송출 수단;

상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령을 수신하는 위치 알림 명령 수신 수단;

상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 자기의 위치를 알리는 초음파 신호를 출력하는 초음파 신호 발생 수단;

상기 각각의 선수 로봇에 탑재되며, 상기 위치 알림 명령 수신 수단에서 수신된 위치 알림 명령을 해독하여 상기 초음파 신호 발생 수단을 구동시키는 로봇 제어 수단 및

상기 경기장의 서로 다른 위치에서 상기 초음파 신호를 수신하는 적어도 2개 이상의 초음파 신호 수신 수단;

상기 위치 알림 명령 발생 수단과 동기되어 동작하여 상기 각각의 초음파 신호 수신 수단에 상기 초음파 신호가 수신되기까지의 시간을 측정하는 계시 수단 및

상기 계시 수단의 계시 결과를 미리 정해진 거리 계산식에 대입하여 상기 선수 로봇의 경기장 내에서의 위치를 인식하는 경기장 제어 수단을 포함하여 이루어진 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 신호 발생 수단은 상기 각각의 선수 로봇의 다른 곳에 설치되는 적어도 2개 이상의 초음파 신호 발신기를 포함하여 이루어지고, 상기 선수 로봇은 상기 각각의 초음파 신호 발신기가 서로 다른 주파수를 갖는 초음파 신호를 동시에 출력하도록 제어하며,

상기 각각의 초음파 신호 수신 수단은 상기 각각의 초음파 신호 발신기에서 출력되는 상기 초음파 신호의 주파수에 각각 대응하는 2개의 초음파 신호 수신기를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치.

청구항 3.

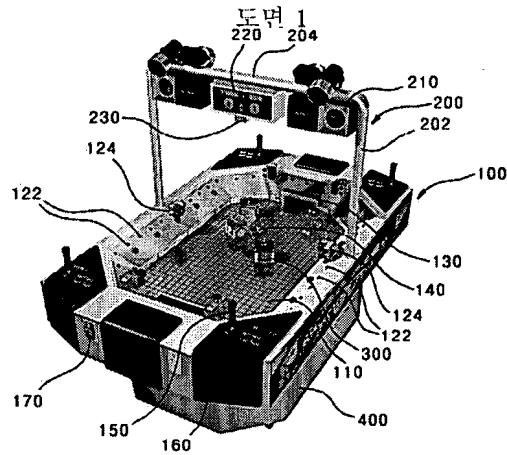
제 1 항에 있어서, 상기 초음파 신호 발생 수단은 상기 각각의 선수 로봇의 다른 곳에 설치되는 적어도 2개 이상의 초음파 신호 발신기를 포함하여 이루어지고, 상기 로봇 제어 수단은 상기 각각의 초음파 신호 발신기가 동일 주파수를 갖는 초음파 신호를 시차를 두고 출력하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치.

청구항 4.

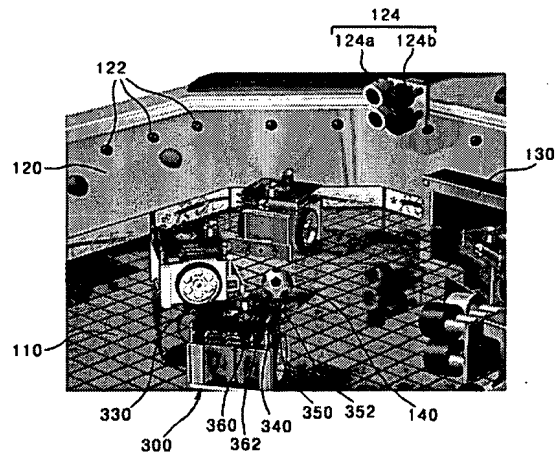
제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 경기장에는 측벽이 설치되어 있고,

상기 장치는 상기 각각의 초음파 신호 발신기에서 출력된 초음파 신호가 상기 경기장 측벽을 향하도록 굴절시키는 반사체를 상기 각각의 초음파 신호 발신기 주위에 더 구비한 것을 특징으로 하는 로봇 축구 게임기의 로봇 위치 인식 장치.

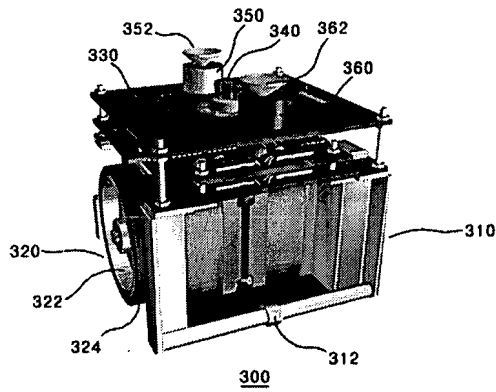
도면



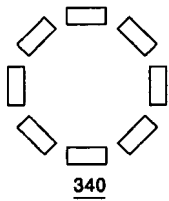
도면 2



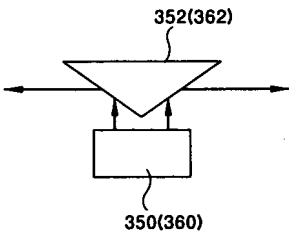
도면 3



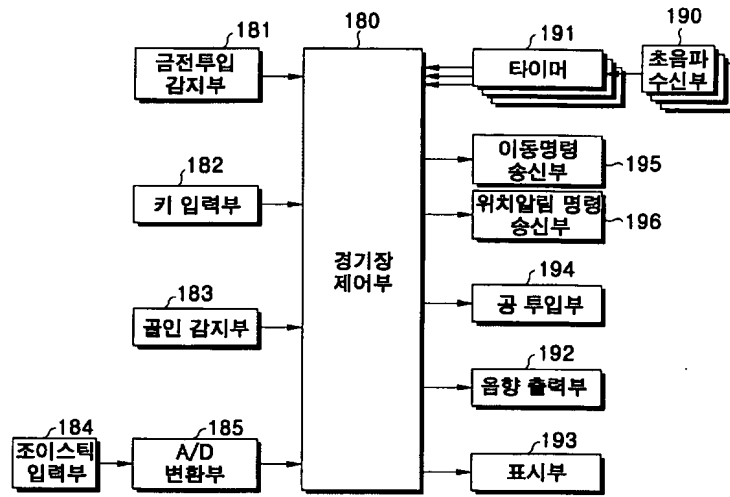
도면 4



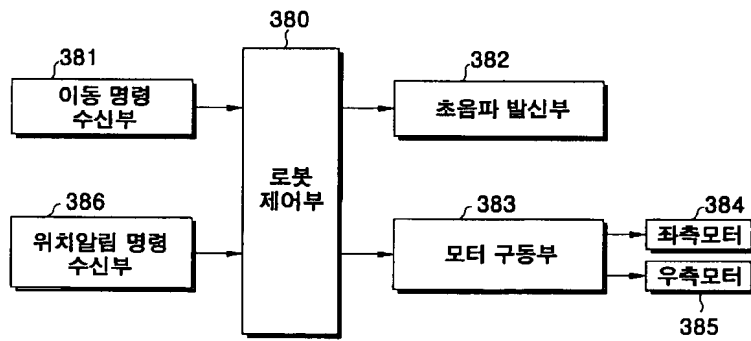
도면 5



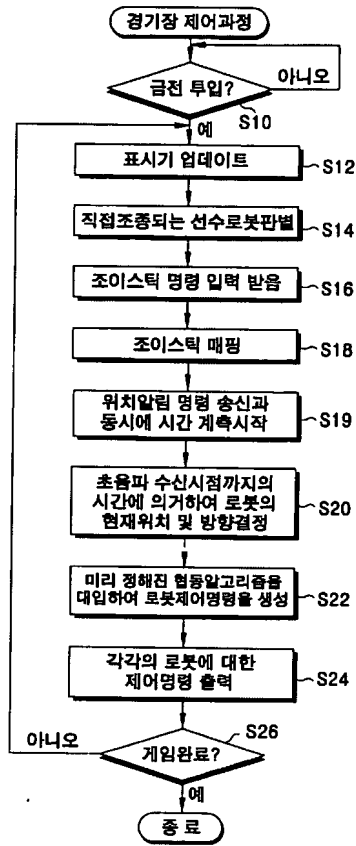
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

